

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-219227

(43)Date of publication of application : 31.08.1990

(51)Int.Cl. H01L 21/302

(21)Application number : 01-332526 (71)Applicant : HYUNDAI ELECTRON IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.12.1989 (72)Inventor : KIM SANG-ICK
PARK KYE-SOON
BOKU TENKYU
PARK HAE S
KIM SEA C

(30)Priority

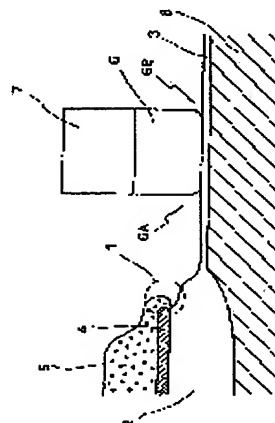
Priority number : 88 8817007 Priority date : 20.12.1988 Priority country : KR

(54) ETCHING METHOD USING PLASMA SCATTERING PHENOMENON

(57)Abstract:

PURPOSE: To make feasible the simplification of steps and the improvement of productivity by a method wherein an objective thin film is etched to the lower position wherein the other thin film is exposed so as to change the etching conditions for producing a plasma scattering phenomenon thereby removing the residue of the thin film remaining on a stepped part.

CONSTITUTION: A field oxide film 2, the first polysilicon 4 and an oxide film 5 for insulating film are successively formed on the left upper step of a silicon substrate 8. Next, after the formation of a threshold oxide film 3 on the upper part of the right silicon substrate 8 to form the second polysilicon 6 as a whole, the upper part of the second polysilicon 6 is coated with a sensing film 7. Later, after removing the threshold oxide film 3 partially leaving the same 3 in the mask pattern step, the second polysilicon 6 wherein the sensing film 7 is exposed is etched so as to completely etch the residue on the side of the first polysilicon 4. That is, after finishing the corrosion of the second polysilicon 6, the residue of the film 3 is removed by the plasma scattering phenomenon by slightly changing the conditions for a plasma etching device further progressing the etching step. Through these procedures, the simplification of the steps and the improvement of productivity can be made feasible by removing the residue of the threshold oxide film 3 by artificially inducing the plasma scattering phenomenon.



LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2574045号

(45) 発行日 平成 9 年 (1997) 1 月 22 日

(24) 登録日 平成 8 年 (1996) 10 月 24 日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/3065			H 0 1 L 21/302	N L

請求項の数 6 (全 3 頁)

(21) 出願番号	特願平 1 - 332526	(73) 特許権者	999999999 現代電子産業株式会社 大韓民国京畿道利川郡夫鉢邑牙美里山 136 - 1
(22) 出願日	平成 1 年 (1989) 12 月 20 日	(72) 発明者	金 相益 大韓民国ソウル特別市蘆院区月溪洞 404 - 9 号 26 - 4
(65) 公開番号	特開平 2 - 219227	(72) 発明者	朴 啓淳 大韓民国ソウル特別市松坂区可楽洞 389 - 3 湖畔ビーク、ナ棟 101 号
(43) 公開日	平成 2 年 (1990) 8 月 31 日	(72) 発明者	朴 ▲てん▼求 大韓民国ソウル特別市道峰区水陰洞 270 - 159
(31) 優先権主張番号	8 8 - 1 7 0 0 7	(74) 代理人	弁理士 谷 義一 (外 1 名)
(32) 優先日	1988 年 12 月 20 日	審査官	宮崎 園子
(33) 優先権主張国	韓国 (K R)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ散乱現象を利用した蝕刻方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 段差部を持つ多層薄膜構造体上に形成された蝕刻対象膜を非等方蝕刻して前記蝕刻対象膜の下部の他の薄膜を露出させる第 1 の非等方蝕刻工程と；

前記第 1 の非等方蝕刻工程の後に前記段差部に残留する前記蝕刻対象膜の残留物を、前記第 1 の非等方蝕刻工程によって露出された前記蝕刻対象膜の下部の他の薄膜の表面で、プラズマ散乱現象を発生させて除去する第 2 の非等方蝕刻工程と

を備えたことを特徴とするプラズマ散乱現象を利用した蝕刻方法。

【請求項 2】 前記第 1 の非等方蝕刻工程と前記第 2 の非等方蝕刻工程とを、同一のプラズマ蝕刻装置を用いて行うことを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマ散乱現象を利用した蝕刻方法。

2

【請求項 3】 前記第 2 の非等方蝕刻工程における前記プラズマ蝕刻装置のチェンバ内の圧力は、前記第 1 の非等方蝕刻工程における前記プラズマ蝕刻装置のチェンバ内の圧力よりも高いことを特徴とする請求項 2 に記載のプラズマ散乱現象を利用した蝕刻方法。

【請求項 4】 前記第 1 の非等方蝕刻工程における前記プラズマ蝕刻装置のチェンバ内の圧力を 280mTorr とし、一方前記第 2 の非等方蝕刻工程における前記プラズマ蝕刻装置のチェンバ内の圧力 300mTorr とすることを特徴とする請求項 3 に記載のプラズマ散乱現象を利用した蝕刻方法。

【請求項 5】 前記第 1 の非等方蝕刻工程において、チェンバ内の RF 電力を 250W、雰囲気ガス間の混合比を $CCl_4:100:He:150$ (SCCM) とすることを特徴とする請求項 4 に記載のプラズマ散乱現象を利用した蝕刻方法。

【請求項6】前記第2の非等方蝕刻工程において、チェンバ内のRF電力を250W、雰囲気ガス間の混合比を CCl_4 100:He150:SF₆6 (SCCM) とすることを特徴とする請求項4または5に記載のプラズマ散乱現象を利用した蝕刻方法。

【発明の詳細な説明】

本発明は高集積半導体記憶素子の製造工程に関するもので、特に、夫々のパターンが形成された多層構造物上部で蝕刻工程を施した場合、段差部位に残される薄膜の残留物をプラズマ乱 (Scattering) 現象を利用して除去する方法に関するものである。

IM級以上の半導体記憶素子の製造工程で夫々のパターンが形成された多層構造物上部で蝕刻工程を施すと一般的に段差 (Topology) が形成されていてその段差部位に残留物が残ることになる。上記の残留物は半導体記憶素子の特性に影響を及ぼす不純物であって、蝕刻されるべきであるが上記の残留物を除去する従来の技術は次のとおりである。

第1、上記の残留物を除去するために単に蝕刻工程時間をもいっそう延ばして進行する方法がある。しかし、この方法は蝕刻工程そのものの選択度が低い場合にのぞまない他の薄膜まで蝕刻される問題と、蝕刻されないようにするためには他の薄膜に対する蝕刻速度の選択度が甚だ高くなければならないという問題点をもっている。

第2、上記の残留物を除去するための更にまた他の試図は追加にマスクパターン工程と蝕刻工程を再度施すことである。すなわち、除去をのぞむ残留物および他の物質の上部に全体的感光膜を塗布して残留物がある部分の感光膜を除去した後、残留物を蝕刻工程を介して除去する。しかし、上記の工程は感光膜の形成および蝕刻工程等の追加工程が要されるため工程が複雑化されマスクパターン形成工程磁に細密な注意が要される問題点が発生する。

したがって、本発明は上記問題点を解決するためにプラズマ散乱現象を利用した蝕刻方法を提供することを目的とする。

本発明にもとづくプラズマ即刻方法は、段差部を持つ多層薄膜構造体上に形成された蝕刻対象膜を非等方蝕刻して蝕刻対象膜の下部の他の薄膜を露出させる第1の非等方蝕刻工程と、第1の非等方蝕刻工程の後に段差部に残留する蝕刻対象膜の残留物を、第1の非等方蝕刻工程によって露出された蝕刻対象膜の下部の他の薄膜の表面で、プラズマ散乱現象を発生させて除去する第2の非等方蝕刻工程とを備えたことを特徴とする。

好ましくは、第1の非等方蝕刻工程と第2の非等方蝕刻工程とを、同一のプラズマ蝕刻装置を用いて行う。

好ましくは、第2の非等方蝕刻工程におけるプラズマ蝕刻装置のチェンバ内の圧力は、第1の非等方蝕刻工程におけるプラズマ蝕刻装置のチェンバ内の圧力よりも高い。

好ましくは、第1の非等方蝕刻工程におけるプラズマ蝕刻装置のチェンバ内の圧力を280mTorrとし、一方第2の非等方蝕刻工程におけるプラズマ蝕刻装置のチェンバ内の圧力300mTorrとする。

好ましくは、第1の非等方蝕刻工程において、チェンバ内のRF電力を250W、雰囲気ガス間の混合比を CCl_4 100:He150 (SCCM) とする。

さらに、好ましくは第2の非等方蝕刻工程において、チェンバ内のRF電力を250W、雰囲気ガス間の混合比を CCl_4 100:He150:SF₆6 (SCCM) とする。

以下、本発明にもとづくプラズマ散乱現象を利用した蝕刻方法を図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は、従来の工程による残留物が残っている状態の断面図である。シリコン基板 (8) 上部の左側の一定部分にフィールド酸化膜 (2) 第1ポリシリコン (4) 及び絶縁膜用酸化膜を順次的に形成した後、これに離隔された右側シリコン基板 (8) 上部には閥酸化膜

(3)、第2ポリシリコン (6) および感光膜 (7) を順次的に形成した後、感光膜 (7) の上部にマスクパターン工程をなして非等方性蝕刻で多結晶シリコン (6) を除去する状態である。

しかし、従来の工程によると、図面に示された如く、左側第1ポリシリコン (4) 側面部位に残留物 (9) が完全に除去されてなく少量が残っているのがみられる。

第2図は、本発明による工程で左側第1ポリシリコン (4) の側面部位に残留物が除去された部分 (1) を示す断面図である。すなわち、第1図の如くシリコン基板 (8) の左側上段にフィールド酸化膜 (2)、第1ポリシリコン (4) および絶縁膜用酸化膜 (5) を順次的に夫々形成する。

そして、右側シリコン基板 (8) 上部に閥酸化膜 (3) を形成して全体的に蝕刻対象膜である第2ポリシリコン (6) を形成した後、上記の第2ポリシリコン (6) の上部に感光膜 (7) を塗布する。その後、マスクパターン工程で一部分だけ残して除去した後、本発明による蝕刻工程で感光膜 (7) が露出された部分の上記の第2ポリシリコン (6) を蝕刻なして第1ポリシリコン (4) の側面の部位にも残留物が完全に蝕刻された状態を示したものである。

本発明による蝕刻工程を詳細に示すことにする。上記の第2ポリシリコン (6) の蝕刻工程は平面プラズマ蝕刻装置を利用するもので、チャンバ内の圧力280 (m Torr)、チャンバ内のRF (Radio Frequency) 電力250 (Watt)、陰極と陽極との距離は1.5 (Cm) (全電極間距離0.3~2.5Cm) および雰囲気ガスは CCl_4 100:He150 (Standard CC/Min) の条件で閥酸化膜 (3) が露出されるまで非等方性蝕刻で蝕刻工程を実施した。

上記の下部の他の薄膜である閥酸化膜 (3) の表面では散乱現象が発生できるようにガスの選択とガスの混合比率は CCl_4 100:He150:SF₆6 (SCCM) および圧力は300mto

rrに変化させ、電力および電極間の距離は前と同一な条件でプラズマを発生する場合プラズマ散乱現象が閥酸化膜（3）表面で発生し、段差に残っている残留物（9）を蝕刻することになる。これと共に、蝕刻をのぞむ第2ポリシリコン（6）薄膜の下部部分6Aも若干蝕刻される。

結果的に、本発明はのぞむ薄膜すなわち第2ポリシリコン（6）の蝕刻を了えた後、プラズマ蝕刻装置の条件を僅少に変化させ蝕刻工程を更に進行させてプラズマ散乱現象で残留物（第1図の9）を除去する方法である。

上記のプラズマ散乱現象を利用して残留物を除去することで過度な蝕刻が不要となり、プラズマの散乱現象を人工的に誘導して残留物を除去するので、従来の技術の問題点を解決でき得る。

上記の如く、本発明は蝕刻工程そのものの特徴を変化

させて工程を進行するために、従来の技術方法に比較した時工程の単純化および生産性向上に寄与することによって経済性を高める効果がある。

【図面の簡単な説明】

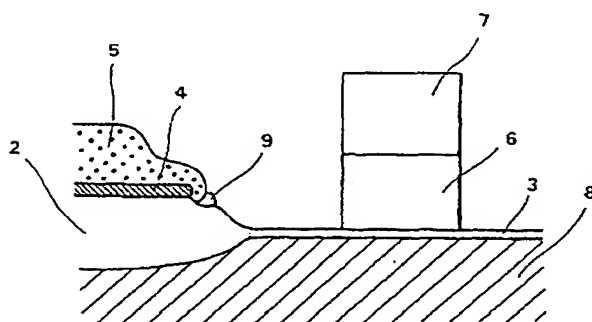
第1図は、従来の工程による残留物が残っている状態の断面図。

第2図は本発明の工程による残留物が除去された状態の断面図。

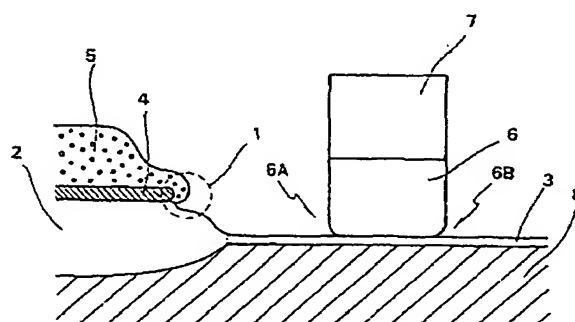
※図面の主要部分に対する符号の説明※

- 1: 残留物が除去された部分、2: フィールド酸化膜
3: 閥酸化膜、4: ポリシリコン
5: 酸化膜、6: 第2ポリシリコン
7: 感光膜、8: 基板
9: 残留物

【第1図】



【第2図】



フロントページの続き

(72)発明者 朴 海成
大韓民国ソウル特別市江東区高德洞市営
アパート、23棟311号

(72)発明者 シー・チュン・キム
大韓民国ソウル特別市江南区押▲おう▼
亭洞現代アパート、87 - 1203

(56)参考文献 特開 昭62-97332 (J P, A)
特開 昭63-65628 (J P, A)